

Aus der Poliklinik
der chirurgischen Universitätsklinik zu Berlin

Direktor: Geh. Medizinalrat Prof. Dr. Bier

Leiter der Poliklinik: Prof. Dr. Baetzner

Die Abrißfraktur der tuberositas tibiae als Sportverletzung.

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der
Medizinischen Doktorwürde
an der
Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Berlin.

Von

Wilhelm Kühfuss

aus Helenendorf, Kaukasus.

Tag der Promotion: 1. August 1929.

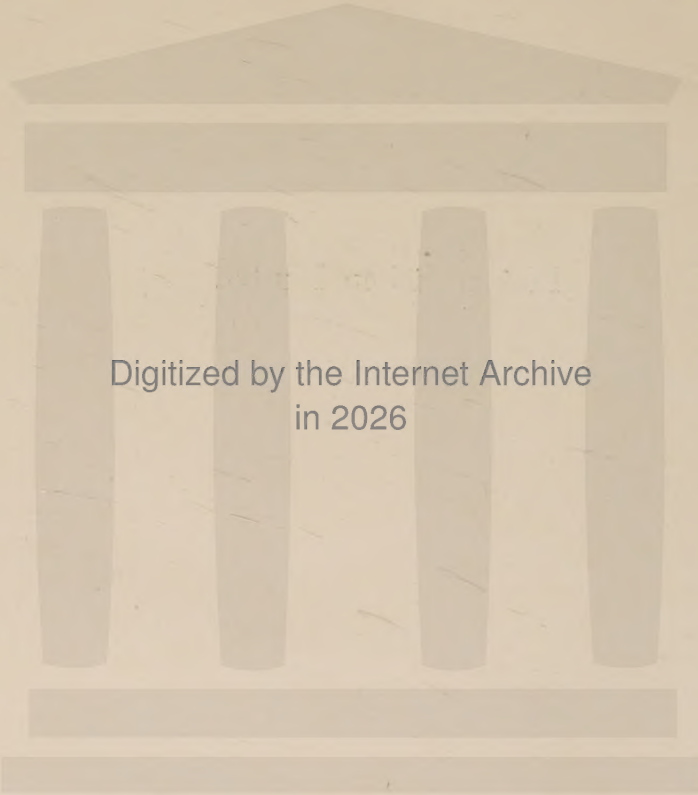
Buchdruckerei Wilhelm Pilz, Berlin NO 18, Landsberger Straße 108.

Dekan: Prof. Dr. von Eiken

Referent: Prof. Dr. W. Baetzner

Korreferent: Geh. Medizinalrat Prof. Dr. Bier

Meiner lieben Mutter.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Die Abrißfraktur der Tuberositas tibiae gilt als eine selten vorkommende Verletzung. Sie ist indessen schon über 100 Jahre in der Literatur bekannt.

Der erste Fall über Abrißbruch der Tuberositas tibiae wird von dem englischen Arzte Key 1827 beschrieben; 1853 der zweite von Morgan. Vom Jahre 1868 an werden die Fälle häufiger beobachtet, in diesem Jahre veröffentlicht Pietha, 1869 Vogt, 1870 Sistach je einen Fall.

Die erste zusammenfassende Arbeit erscheint 1888 von Dr. E. Müller: Die Rißfraktur der Spina tibiae mit 8 Fällen, seinen eigenen mit eingerechnet.

Eine größere Arbeit erscheint 1905 von den Franzosen Gaudier und Bouret und 1907 hat Linkenheld eine größere Anzahl von Fällen zusammenstellen können, und zwar aus der Literatur 27 und seine eigene Beobachtung mit doppelseitiger Abrißfraktur im ganzen 29 Fälle.

In der Folgezeit sind trotz zunehmender Verbreitung des Röntgenverfahrens die Veröffentlichungen über Tuberositas tibiae Abrißfrakturen spärlich. Erst 1923 kann in seiner Dissertation A. Breuer die Zahl auf 31 erhöhen.

Die neueren zusammenfassenden Darstellungen über Frakturen betonen, daß die Abrißfraktur der Tuberositas tibiae zwar recht selten ist, können aber neuere Gesichtspunkte zu den älteren Darstellungen des Krankheitsbildes nicht bringen.

In der chirurgischen Universitäts-Poliklinik zu Berlin (Leiter: Prof. Baetzner) haben wir einen typischen Fall dieser Frakturform beobachtet. Wenn wir auf Grund dieses Falles auf das Krankheitsbild näher eingehen, so geschieht dies im Hinblick auf die Bedeutung der Abrißfraktur der Tuberositas tibiae als Sportverletzung, worüber in der Literatur nur spärliche Veröffentlichungen vorhanden sind.

Bei der zunehmenden Verbreitung des Sportes und seiner weitgehenden Bedeutung für die Volksgesundheit, erscheint es uns von besonderer Wichtigkeit auf die bisher schon bekannten Krankheitsbilder gerade im Hinblick auf ihre Zusammenhänge mit dem Sport näher einzugehen.

Zunächst geben wir eine tabellarische Zusammenstellung der bisher bekannten Fälle, der wir die Schilderung unseres Falles anschließen.

Tabellarisch

der bisher bekannten Fälle über Abrißfraktur o

Lfd. Nr.	Verfasser.	Jahr	Alter des Patient.	Ge- schlecht	Beruf	Ursache der Verletzung
1	Key	1827	59	männl.	—	nicht angegeben
2	Morgan	1853	27	"	—	Verhind. ein. Fall. n. rückwärt.
3	Richet	1857	45	"	—	Forcierte Beugung
4	Malgaigne	1859	23	"	—	Fall unters Pferd
5	Pietha	1868	—	"	Kondukteur	Springend d. Rückwärtsf. ver
6	Pietha	1868	—	"	Junger Offizier	Fall beim Tanzen
7	Vogt	1869	15	"	Gymnasiast	b. Springen über Bock
8	Volkman	1869	20	"	Student	Streckung in Narkose b. coxi
9	Siestach	1870	49	"	Maurer	Rückwärtsf. verhindern
10	Heydenreich	1877	18	"	—	Forcierte Beugung
11	Weinlechner	1881	17	"	Student	Sprung über Bock
12	Mazzoni	1882	—	"	—	Forcierte Beugung
13	Will	1887	17	"	Steinmetz	Sprung über eine Stange
14	Stabell	1887	—	"	Junger Mann	Gefährlicher Sprung
15	Müller	1888	16	"	Gymnasiast	Abspring. v. Sprungbr.
16	Lauenstein	1888	18	"	Gymnasiast	b. Spring. geg. d. Bock
17	Sandberg	1889	18	"	—	Forcierte Beugung
18	Sendler	1891	15	"	Realschüler	Beugung d. Knies unt. d. Nates
19	Dammermann	1895	15	"	Gymnasiast	Ausgleiten beim Sprung
20	Willems	1897	16	"	—	Forcierte Beugung
21	Friis	1898	16	"	—	Forcierte Beugung
22	Lotheisen	1899	16	"	Lehramtskandidat	Ungleiches Abspringen
23	Wuliet	1903	17	"	—	Sprung b. Tennispiel
24	Schlatter	1903	17	"	Eisenbahntechn.	Ausgleiten b. Einsteigen
25	Gaudier u. Bouret	1904	17	"	Gymnasiast	b. Springen an die Reckstange
26	Wollenberg	1904	23	"	Leutnant	Weitsprung
27	Ware	1904	—	"	—	Indirekte Gewalt
28/29	Linkenheld	1905	16	"	Gymnasiast	Langsprung übers Pferd
30	Usland	1920	—	"	Skiläufer	Bocksprung
31	Breuer	1923	14	weibl.	Turnerin	Sprung üb. 4 Stufen ein. Treppen
32	Tagliavache	1926	34	männl.	—	Direktes Trauma
33	Kühfuß	1929	18	"	Akrobat	Bei Salto sprang

Zusammenstellung

Hyperostosis tibiae einschließlich des eigenen Falles.

Stand der Patella	Erguß im Gelenk	Behandlungsart	Erfolg	Arbeitsfähigkeit nach
—	—	Konservative (mechanische)	—	8 Wochen
—	—	"	n. 8 Woch. Umherg.	2 1/2 Monaten
—	—	"	—	—
—	—	"	—	—
4 cm	—	"	—	—
—	—	"	—	—
2,5 cm	Starker Erguß	"	Fibröser Kallus	1 Jahr
—	—	" Gipsverband	Heilung	—
4,5 cm	Starker Erguß	" Heftpfl. u. Dextrin	Pseudarthrose	17 Monaten
—	—	" Extensions Verb.	—	5 Monaten
—	Erguß	" Herabziehen d. Patella	—	2 1/2 Monaten
—	—	"	—	1 Jahr
—	Enorm. Erguß	Operativ	Verheil. (Rest. ad. integr.)	2 Monaten
—	—	Konservativ	—	—
2 cm	Mäßig. Erguß	" Gipsverband	—	9 Wochen
—	—	" Heftpflaster u. Gips	—	5 Wochen
10 cm	—	Operativ Annagelung	—	3 Monaten
—	—	"	Rest. ad. integr.	3 1/2 Wochen
—	Starker Erguß	Operativ Annagelung	—	1 1/2 Monaten
—	—	Konservative Ruhe	—	—
—	—	" Bandage, Schiene	—	1 1/2 Jahre
1,5 cm	Starker Erguß	" Heftpflaster	—	3 Monaten
—	Starker Erguß	" Immobilisierung	—	4 Wochen
—	Starker Erguß	"	—	—
—	Starker Erguß	Operativ	Heilung pp.	2 Monaten
—	sehr stark. Erg.	Konservativ Heftpflaster	—	—
—	—	" Zinkpflaster	—	—
—	Stark. Bluterg.	Operativ	Heilung pp.	2 Monaten
—	—	—	—	—
1,5 cm	Bluterguß	Operativ	—	2 Monaten
—	—	—	—	—
1,5 cm	Bluterguß	Operativ	Heilung pp.	2 Monaten

Anamnese.

Am 24. 9. 28 sucht Patient A. M., 18 Jahre alt, von Beruf Akrobat, die chirurgische Poliklinik zu Berlin auf. Er stammt aus einer Familie, in der erwähnenswerte Erkrankungen nicht bekannt sind. Der Patient selbst hat als Kind außer Masern angeblich keine Krankheiten durchgemacht und soll immer gesund gewesen sein.

Seit 5 Jahren ist er als Akrobat in einer Varietégruppe tätig. Er hat sich besonders in Luftsprünge verschiedener Art ausgebildet.

Am 20. 9. 28 hatte der Patient eine Uebung zu machen, die er früher wiederholt ohne Schwierigkeiten ausgeführt hatte und die folgendermaßen ablaufen sollte: Patient steht auf einer schwebenden Stange (Trapez), springt nach rückwärts ab, überschlägt sich rücklings in der Luft und kommt in gerader Stellung auf den Boden, wobei er mit den Fußspitzen landet und so den Schwung des Körpers durch Federung in Fuß-, Knie- und Hüftgelenken auffängt.

An dem Unfalltage landete M. nun nicht auf den Fußspitzen, sondern auf den Fersen. Um nun die nötige Federung zu erreichen, ging er in Hockstellung und, um nicht in eine zu tiefe Hocke, die unschön gewirkt hätte, zu kommen, stützte er sich mit den Händen auf die Oberschenkel. Er versuchte mit den Armen die gebeugten Kniee durchzudrücken, hierbei bekam der Rumpf einen Schwung nach hinten. Als M. dies durch eine Anstrengung verhindern wollte, hörte er einen deutlichen Krach, der ihn zu dem Ausruf: „Mein Trikot ist gerissen“, veranlaßte. Einen Schmerz fühlte er zunächst nicht, merkte aber, daß an seinem Knie etwas passiert war. Nach seinen Aussagen sah und fühlte er unmittelbar unterhalb des rechten Knies einen quer über das

Bein verlaufenden wurstförmigen Wulst, der nach seiner Meinung in dem Moment des Kraches entstanden sein mußte. Er konnte sich nur humpelnd (hinkend) fortbewegen.

Im Laufe der nächsten Viertelstunde wurde das Knie zusehends dicker. Es traten auch leichte Schmerzen im Bereiche des Knies auf. In seine Wohnung wurde er getragen, weil er nicht gehen konnte, dort wurde das Bein ruhig gestellt und mit kalten Umschlägen behandelt. Drei Tage nach der Verletzung wurden die Schmerzen heftiger, es zeigte sich nun auch eine Blaufärbung unterhalb des Knies. Daraufhin kam er in die Poliklinik.

Hier wurde folgender Befund erhoben: Pat. ist ein 1,60 m großer, von kräftigem untersetzten Körperbau, Fettpolster gut entwickelt und durch Training nicht besonders reduziert, aber auch nicht reichlich vorhanden, Muskulatur und Knochenbau erscheint mittelkräftig. Die inneren Organe ergeben keinen krankhaften Befund.

Das Bein zeigt von der Mitte des Oberschenkels bis handbreit unterhalb des Knies eine Geschwulst und leichte Rötung, sowie eine durch den Bluterguß hervorgerufene blaugrünliche Verfärbung. Das Kniegelenk ist geschwollen, die Konturen sind verstrichen, der obere Recessus wölbt sich deutlich vor. Das Kniegelenk läßt bei der Betastung einen deutlichen Erguß feststellen (Fluktuation, Tanzen der Patella). Die Kniescheibe steht $1\frac{1}{2}$ cm höher, als auf der gesunden Seite. Unmittelbar oberhalb der Tuberositas tibiae besteht im Vergleich zur gesunden Seite eine deutliche Schwellung. Unterhalb der Kniescheibe fühlt man durch die Haut einen zirka haselnußgroßen knochenharten Wulst, an Stelle der Tuberositas tibiae ist deutlich eine Vertiefung im Knochen zu fühlen. Seitliche Wackelbewegungen sind in geringem Grade (besonders im Sinne der Abduktion) möglich. Ueberstreckbarkeit und Schubladensymptom sind nicht nachweisbar. Das Bein wird in Streckstellung steif gehalten. Eine passive Beugung ist nur um 45° möglich. Beim Versuch weiterer Beugung starke Schmerzhaftigkeit. Das Bein kann von der Unterlage gestreckt nicht gehoben werden. Hüft- und Fußgelenke sind frei beweglich.

Röntgenbefund kurz nach der Verletzung am 24.10.28. Figur 1, seitliche Aufnahme: die Epiphysenlinien am Femur, Tibia und an der Fibula zeigen einen normalen Verlauf. Die Gelenkkonturen sind scharf. An der Tibia in der Gegend der Tuberositas tibiae sieht man einen Defekt, zwei anscheinend aus diesem Defekt herausgerissene Knochenstücke liegen unmittelbar vor dem oberen Ende desselben. Das eine Knochenstück, welches weiter vorgelegen ist, hat etwa die Form eines parallelen Trapezes, es ist etwa 2,2 cm lang und 0,6 cm breit (Abb. 1, a). Das andere Bruchstück (Abb. 1, b) hat etwa die Form eines gleichseitigen Dreiecks, von etwa 1,5 cm Seitenlänge. Dieses liegt mit der Basis nach vorn, parallel dem ersten Bruchstück. Der Zwischenraum zwischen den beiden ist unregelmäßig gestaltet und ist 1—3 mm breit. Die nach hinten gerichtete Spitze des Schattens des zweiten Bruchstückes geht in den Schatten der Tibia über, sie liegt etwa $1\frac{1}{2}$ cm unterhalb der Epiphysenlinie. Der Schatten des ersten Bruchstückes ist wesentlich dichter als der des zweiten. Am oberen Rande beider Bruchstücke befinden sich vier feine fasernartige Knochenschatten von $\frac{1}{2}$ mm Breite und 2 bis 4 mm Länge (Abb. 1, c). An der Kniescheibe sieht man an dem nach hinten unten gerichteten Rande einen halberbsgroßen Knochenschatten (Abb. 1, d), der durch einen feinen durchgehenden Spalt von der Kniescheibe getrennt ist.

Röntgenaufnahme von vorn nach hinten (Abb. 2): Normale Epiphysenlinien und glatte Gelenkkonturen erkennbar, von dem Defekt am Tibiakopf und den Bruchstücken ist bis auf schwache undeutliche Schatten nichts zu erkennen. Man sieht, daß die Kniescheibe mit ihrem oberen Rande genau 5 cm oberhalb der incisura intercondyloidea steht (Abb. 2, g). Bemerkenswert ist ein etwa linsengroßer Knochenschatten in der Mitte an dem lateralen Rande der Femurepiphyse, (Abb. 2, f).

Die Operation wurde am 24.9.28 von Prof. Baetzner in Aether-Narkose folgendermaßen ausgeführt: Querer Bogenschnitt in Höhe der Tuberositas tibiae, nach der Durchtrennung der Haut sieht man einen stark blutunterlaufenen

Querriß in der oberflächlichen Körperfascie, der an der Außenseite 3 cm breit ist. Geht man demselben nach, so finden sich an seinem unteren Rande Reste des Lig. Patellae, die noch am Knochen sitzen. Der Raum darüber ist mit einem starken Bluterguß und reichlichen Blutgerinseln ausgefüllt. Nach Ausräumung des Blutergusses zeigen sich, wie im Röntgenbilde sichtbar, zwei Bruchstücke. Das eine liegt an der abgerissenen Sehne, das andere darunter. Man sieht ganz deutlich, daß entsprechend der anatomischen Gestaltung des Defektes am Tibia-Kopf genau das Stück oben hineingehört, und zwar gehört das vordere Stück an den unteren Rand des Tibiadefektes. Man erkennt es zweifellos, daß die abgerissenen Knochenmassen für sich noch einmal in der Frontalebene durchgerissen sind. Das Periost ist in weiter Ausdehnung vom Knochen abgehoben, auch geht der Bluterguß weit in die Umgebung und hat den Knochen ganz unterminiert. Ähnlich dem „Schulze-Duisburg“ bei Patellafraktur, wird nun das Fragment heruntergezogen und genau in die Lücke eingepaßt und mit dem Daumen hineingedrückt, dann die „Ponnys“ (haarsträhnenartigen Fasern) des Lig. Patellae an den Rest der an der Tibia noch festhaftenden Fasern des Lig. Patellae festgenäht. Nachdem die Weichteilnaht fertig ist, bleiben die Bruchstücke genau in dem Defekt eingepaßt, ohne besondere Knochennaht liegen. Unterhaut-Fettnaht, Hautnaht, Pappschienenverband in Ueberstreckstellung.

30.9. keine Temperatur, Verband bleibt liegen, Patient fühlt sich wohl.

3.10. Patient hat eigenmächtig den Verband abgelöst. Wunde pp. verheilt bis auf eine kleine, nur wenig serös sezernierende Stelle, Trockenverband, Pappschienenverband, Allgemeinbefinden gut. Patient wird entlassen mit der Weisung, strenge Bettruhe zu halten, er kommt nach acht Tagen zum Nachsehen. Der Gang ist ziemlich unbehindert, es besteht eine geringe Versteifung im Kniegelenk.

Röntgenbild am 12.11.28 seitlich Abb. 3 Röntgenbild nach der Operation. Die Bruchstücke sind fest mit dem Tibia-Kopf vereinigt, das untere ist nur noch durch einen schmalen Spalt

vom Tibia-Kopf getrennt. Das Bruchstück an der Kniescheibe ist zwar mit ihr knöchern vereinigt, aber noch deutlich zu erkennen.

Nachuntersuchung am 16. 12. 1928.

Operationsnarbe reizlos, Haut gut verschiebbar, Kniegelenk zeigt keinen Erguß, Patella beiderseits gleich hoch, die Verschieblichkeit bei Spannung des Quadriceps ist beiderseits gleich.

Röntgenbild am 22. 12. 1928 seitlich Abb. 4.

Die Tuberositas tibiae erscheint wesentlich fester mit der Tibia verwachsen als das Kontrollbild der anderen Seite, das obere Stück bildet nach wie vor eine nach vorne vorragende treppenförmige Kante, Abb. 4, b.

Aus der oben angeführten Tabelle ergibt sich, daß die traumatische Abrißfraktur der Tuberositas tibiae eine Verletzung ist, die hauptsächlich im jugendlichen Alter vorkommt, und zwar im 14. 18. Lebensjahre, wie sich aus nachstehender Uebersicht ergibt.

Lebensalter	Gesamtzahl	männlich	weiblich
1 — 10	—	—	—
10 — 20 bzw.			
14 — 18	20	19	1
20 — 30	3	3	—
30 — 60	4	4	—
Alter nicht angegeben	6	6	—

Wenn wir das zweite Jahrzehnt näher betrachten, dann sehen wir, daß sich die Fälle hier häufen. Von den 33 Patienten, bei denen das Lebensalter bekannt ist, stehen 17 im Alter von 14 — 18 Jahren, das sind rund 65 Prozent, also weit mehr als die Hälfte. Das männliche Geschlecht ist fast ausschließlich beteiligt, der einzige weibliche Fall war ein Mädchen von 14 Jahren, eine Turnerin (Dammermann). Als

häufigste Ursache lag eine Turn- oder Sportübung zu Grunde. Wir konnten dies von unseren 33 Fällen 19 mal feststellen.

Das Charakteristische des Krankheitsbildes ist somit, worauf wir schon in der Einleitung hingewiesen haben, einmal der Umstand, daß es hauptsächlich als „Sportverletzung“ vorkommt und zweitens, das vorwiegende Vorkommen um das 15. Lebensjahr herum. Ehe wir auf die Untersuchung dieser beiden Punkte, die u. E. besonders aetiologische Bedeutung haben, eingehen, wollen wir in einer gedrängten Uebersicht das zusammenstellen, was an tatsächlichen Beobachtungen über das Krankheitsbild in der Literatur niedergelegt ist und an unserem eigenen Falle festgestellt werden konnte.

Pathologisch-anatomische Untersuchungen präparatorischer Art sind bis jetzt nicht vorgenommen, da es bei der verhältnismäßig leichten Natur des Leidens zu einem Todesfall noch nicht gekommen ist. Unsere Kenntnisse in pathologisch-anatomischer Hinsicht beruhen im wesentlichen auf den bei Operationen erhobenen Befunden und auf den Röntgen-Untersuchungen. Röntgenbefunde werden erst seit dem Jahre 1903 erwähnt.

Am besten sind wir über die eigentliche Fraktur unterrichtet. Die Verhältnisse des abgebrochenen Stückes werden von den einzelnen Autoren nach den Operationsbefunden und den Röntgenbildern ziemlich genau beschrieben. Die sonstigen Begleiterscheinungen der Verletzung an den Weichteilen sind nicht immer mit der wünschenswerten Genauigkeit dargestellt. Wir haben uns bemüht, in unserem Falle diesen Fehler zu vermeiden.

Das abgebrochene Knochenstück zeigt, soweit man nach den wenigen vorliegenden Berichten urteilen darf, gewisse typische Eigenheiten. In den meisten Fällen ist nur die eigentliche Tuberositas tibiae mit Knochenteilen in ihrer unmittelbaren Umgebung herausgebrochen, in etwa der Hälfte der Fälle besteht das Bruchstück aus der Tuberositas tibiae und einem Teil des oberen Endes des Tibia-Kopfes. In einzelnen

Fällen sind auch Teile der Gelenkflächen des oberen Tibia-Kopfes abgebrochen (Gaudier und Bouret).

Das Bruchstück hat gewöhnlich eine längliche Form, es ist nach dem Kniegelenk zu breiter nach unten hin mehr oder weniger spitz zulaufend, seine Länge schwankt zwischen 2 bis 5 cm. Die Breite an seiner Basis betrug in den meisten Fällen etwa 1–2 cm, nur in den Fällen, wo an der Fraktur die Gelenkflächen beteiligt waren, bestand an der Basis eine erheblich größere Breite, bei Sendler z. B. 7 cm. Das abgebrochene Knochenstück — Tuberositas-Knochenstück aus dem oberen Tibia-Kopf — kann ein zusammenhängendes Ganzes bilden (Linkenheld linke Seite). Es kann aber auch, wie es Gaudier und Bouret beschrieben, aus zwei Knochenstücken bestehen. Auch in unserem Falle haben wir ähnliche Verhältnisse. Die Verlagerung des Bruchstückes kann verschiedene Grade erreichen, es kann nur verhältnismäßig wenig von dem Defekt am Tibia-Kopf entfernt sein, wie es bei unserem Kranken der Fall war. Das Bruchstück kann weiterhin von der Tibia abgewinkelt sein, so daß es in seinem oberen Ende mit dem Tibia-Kopf mehr oder weniger im Zusammenhang steht und seine untere Spitze weit nach vorn vorsteht. Es wird so zwischen Tibia und Bruchstück ein nach unten offener Winkel gebildet (Linkenheld). Mehrfach ist das Bruchstück auch in den Gelenkspalt hinein verlagert (Gaudier und Bouret). Ueber das Verhalten des Periosts, das in unserem Falle von der Tibia in weiter Ausdehnung abgehoben war, fanden wir in der Literatur keine Angaben. Auch der Extra-articuläre Bluterguß an der Bruchstelle, der in unserem Falle die umgebenden Weichteile weitgehend vom Knochen abgelöst hatte, fanden wir in den Operationsbefunden über die Fraktur, nichts erwähnt. Wohl aber wird mehrfach beschrieben, daß ein Bluterguß im Kniegelenk festzustellen war, gerade in dem ersten operierten Falle (Will 1887), wird anschaulich geschildert, wie massenhaft Blutgerinsel aus dem Kniegelenk entfernt wurden. Daß ein Bluterguß in der Kniegelenkshöhle vorkommt bei den Fällen, in denen die Fraktur bis in die Gelenkfläche hineinreicht, ist ja selbstverständlich, daß aber auch Blutergüsse ins Kniegelenk vorkommen bei

Frakturen, die nur eine Ausdehnung haben, wie in unserem Falle, ist durchaus möglich. Es wird in der Literatur dadurch erklärt, daß es zu einem Einriß in den unter der Strecksehne gelegenen Schleimbeutel kommt. Da dieser mit der Kniegelenkhöhle kommuniziert, kann das Blut in die Gelenkhöhle laufen. In unserem Falle bestand außer dem Extraartikulären Bluterguß zweifellos ein Erguß ins Gelenk, ob es sich dabei um einen Bluterguß handelte, ist autopisch nicht festgestellt worden. Aus dem außerordentlich schnellen Entstehen unmittelbar nach der Verletzung, müssen wir aber annehmen, daß es sich um einen Bluterguß gehandelt hat. Vom ligamentum patellae blieben an der Tibiaapophyse fransenartige Reste, einen ähnlichen Befund beschreibt Linkenheld. Bemerkenswert für die pathologisch-anatomischen Verhältnisse am ligamentum patellae ist noch die Angabe (Gaudier und Bouret), daß die beiden Bruchstücke, um die es sich bei ihrem Falle handelte, vorn durch die stehengebliebenen Fasern des ligamentum patellae fest, aber beweglich miteinander verbunden waren.

Näher eingehen müssen wir auf die pathologisch-anatomischen Veränderungen, die wir in unserem Falle durch Röntgenbilder feststellen konnten. Es handelt sich um Veränderungen, die in den Bereich der von Baetzner angegebenen Sportschäden gehören. Baetzner hat durch sein reichliches Material nachgewiesen, daß es an viel beanspruchten Gelenken, besonders auch an den Stellen der Muskelansätze bei Sportsleuten zu Veränderungen kommt, die er mit dem Namen „Sportschaden“ bezeichnet. Wir verweisen dabei auf die oben gegebene Beschreibung unserer Röntgenbilder Abb. 1 d und e. Hier haben wir einen etwa linsengroßen Knochenschatten, der am unteren Rande der Kniescheibe gelegen und durch einen deutlichen Spalt von ihr getrennt ist, Abb. 1 d. Auf späteren Bildern ist eine knöcherne Vereinigung festzustellen (Abb. 3 und 4 d). Offenbar ist dieser Knochenschatten bei der Verletzung abgebrochen und später wieder angeheilt. Ferner verweisen wir auf den linsengroßen Knochenschatten an der lateralen Seite der femur epiphyse hin (Abb. 2 f). Beide Röntgenbeobachtungen, insbesondere die ersten stimmen

durchaus mit Beobachtungen überein, die Baetzner an sportgeschädigten Knien und anderen Gelenken beobachtet hat.

Ähnliche Röntgenbeobachtungen sind in der Literatur nicht vorhanden, in der Tat beschreiben die wenigen Autoren, die Röntgenbefunde mitteilen, eben nur die Verhältnisse an der Bruchstelle und die Bruchstelle selbst. Die neuen Baetznerschen Beobachtungen sind eben noch nicht von den Chirurgen berücksichtigt worden und deshalb ist es ohne weiteres zu verstehen, daß Veränderungen i. S. Baetzners Sportschäden nicht beschrieben wurden, trotzdem sie bei dem einen oder anderen Falle vielleicht ohne Schwierigkeiten hätten nachgewiesen werden können.

In diesem Zusammenhang müssen wir noch auf die von Baetzner allgemein gemachten Beobachtungen auf Höcker in der fossa poplitea, an denen der mediale Kopf des musculus gastrocnemius entspringt. Auch Pitzen sah an sportgeschädigten Knien eine besonders starke Ausbildung dieser Höcker. Auf unsern Röntgenbildern sind diese Höcker besonders gut zu sehen, sie haben auch eine auffallend zackige Form, Abbildung 1, 3, 4 und 5 e.

Wenn wir uns über den Mechanismus bei der Entstehung der Abrißfraktur klar werden wollen, müssen wir zunächst auf die näheren Umstände bei der Entstehung der Verletzung eingehen. Aus unserer Tabelle geht hervor, daß die Verletzung in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle beim Springen, aber auch bei anderen Sportsübungen vorkommt. Es handelt sich fast durchgehend um eine indirekte Verletzung. Ein Fall, bei dem als Ursache ein direktes Trauma angegeben ist (Tagliavache) wird so ungenau beschrieben, daß man sich keine Vorstellung über den Hergang der Verletzung machen kann. In 27 Fällen von 33 wissen wir Genaueres über den Hergang der Verletzung, dabei handelt es sich in 16 Fällen beim Abspringen, 3 durch forcierte Beugung und bei 3 aus dem Grunde, daß der Verletzte ein Rückwärtsfallen verhindern wollte. Ein typischer Hergang dieser Art besteht darin, daß jemand Anlauf nimmt, um über ein Hindernis zu springen, der Absprung muß aus irgendeinem

Grunde unterbleiben, der Springende will den Körper nicht gegen das Hindernis fliegen lassen, er wirft den Oberkörper zurück. Um nicht nach hinten überzufallen, reißt er sich nach vorn und dabei kommt es zu einer Ueberanspruchung des Streckapparates (muskulus quadriceps, patella, ligamentum patellae und tuberositas tibiae), die schließlich eine Abrißfraktur herbeiführt. Eine zweite Entstehungsart ist die, daß jemand bei stark gebeugtem Knie nach einem Sprung hintenüberzufallen droht und dies durch Anstrengung des Streckapparates verhindern will. So war es z. B. in unserem Falle. Ähnliche Verhältnisse finden sich bei Pietha, Lotheisen, Gaudier und Bouret u. a. beschrieben.

Vom sportlichen Standpunkte aus zeigen die beiden Entstehungsarten einen wesentlichen Unterschied. Bei der ersten Art entsteht die Verletzung vor einem Sprung, bei der zweiten nach einem Sprung, beim Landen. Vom rein mechanischen Standpunkte aus handelt es sich bei beiden typischen Entstehungsarten um eine überstarke Anspannung des Streckapparates.

Die Verhältnisse bei der selten vorkommenden Abrißfraktur der tuberositas tibiae liegen ganz entsprechend einer anderen wesentlich häufiger vorkommenden Abrißfraktur, nämlich der des trochanter minor. Auch diese Verletzung ist eine ausgesprochene Sportverletzung Jugendlicher. Sie ist im Hinblick auf die Mechanik der Entstehung eingehend von Ascher, Ludloff und Strebel beschrieben worden. Ascher lehnt die Annahme einer Koordinationsstörung bei der Bewegung, die zum trochanter minor Abrißbruch führt, ab. Als wesentlich erscheint ihm das Mißverhältnis zwischen der gestellten Aufgabe und der Beanspruchungsgrenze des Gewebes. Unter dem im Moment beherrschenden Willen zur stärksten Leistung „verstummen die sonst automatisch tätigen Rücksichten auf die Beachtung der physiologischen Beanspruchungsgrenze des Körpers“ (Ascher). Es handelt sich neurophysiologisch um einen „Reflexvorgang über Kleinhirn und subkortikale Zentren, entweder ungehemmt von moder-

ierenden Einflüssen der Großhirnrinde und als solcher die physiologische Beanspruchungsgrenze des Gewebes überschreitend, oder durch den affektbetonten Impuls der Großhirnrinde noch verstärkt. In beiden Fällen sei charakteristisch das plötzliche, schlagartige der Innervation mit entsprechend steilem Ansteigen der Kontraktionskurve des Muskels“ (Ascher). Diese Auffassung Aschers läßt sich ohne weiteres in die Fassung bringen, die Baetzner in seiner Ausführung für die Entstehung von Sportschäden und Sportverletzungen anführt. Falsche Willensimpulse führen zu Ueberanspruchnahme. Diese Gedankengänge über den Abrißbruch des trochanter minor durch die Kontraktion der Ileo-psoas-Muskulatur lassen sich ohne weiteres auf unsere tuberositas tibiae Abrißfraktur durch Kontraktion des musculus quadriceps übertragen. Bei unserer Verletzung spielt der musculus quadriceps die Hauptrolle, er ist ein Muskel, der zwei Gelenke überbrückt und seine längste Ausdehnung dann hat, wenn das Kniegelenk gebeugt und das Hüftgelenk gestreckt ist. In dieser Haltung des Körpers befand sich in unserem Falle der Körper des Verletzten. Dabei sind die Ansatzpunkte des quadriceps am weitesten voneinander entfernt. In solcher Lage erhält der Muskel den starken Impuls zu blitzartiger Kontraktion, das hierbei eine außerordentlich starke Kraftentfaltung stattfindet, liegt auf der Hand. Die Kraft, mit der bei der Anspannung des Muskels der Streckapparat angespannt wird, ist noch größer, wenn die Ansatzpunkte beim Einsetzen der Kontraktion sich nicht in Ruhelage gegeneinander befinden, sondern noch in einer Entfernung voneinander in Bewegung sind. Bei einer solchen Kraftentfaltung kann es nun zu einer Zusammenhangstrennung im Bereiche des Streckapparates kommen. Auf diese Weise erklären wir uns die quere Patellafraktur, den Riß im Muskel selbst oder im ligamentum patellae. Welche von diesen drei Verletzungen eintritt, wird wesentlich mit von der Leistungsfähigkeit der überbeanspruchten Gewebe Muskel, Knochen und Sehne abhängen. Dasselbe gilt für unsere Abrißfraktur der tuberositas tibiae. Die Fraktur findet statt, wenn ein Mißverhältnis zwischen der Kraftentfaltung des Streckapparates und der Zugfestig-

keit des Knochen- und Knorpelgewebes im Bereich der Tuberositas tibiae zustande kommt. Die Ursache dieses Mißverhältnisses kann zunächst einmal in einer das physiologische Maß der Kraftentfaltung der Streckmuskulatur stehen, dies ist an und für sich bei dem starken Willensimpuls und der geübten, zu großer Kraftleistung fähigen Muskulatur eines Sportsmannes durchaus einleuchtend. So erklärt Strebel die Abrißfraktur des trochanter minor. Wir müssen aber von vornherein nach den wissenschaftlichen Untersuchungen von Baetzner daran denken, daß die Ursache des „Mißverhältnisses“ auch in einer Unterwertigkeit des beanspruchten Knochen-Knorpelgewebes an der Tuberositas tibiae liegen kann. Dieser Umstand erscheint uns für unsere Abrißfraktur besonders wichtig, wenn nicht geradezu ausschlaggebend. Wir nehmen an, daß auch die Wachstumsverhältnisse an der Tuberositas tibiae bei Jugendlichen diese Stelle an und für sich schon ein locus minoris resistentiae ist. Wir glauben aber außerdem, daß es bei den Verletzten durch ausgedehnten Sportbetrieb vor der Verletzung zu einer Schädigung des Gewebes i. S. eines Baetznerschen Sport-schadens gekommen ist, und so die Gegend der Tuberositas tibiae nicht mehr die normale Widerstandsfähigkeit besitzt. Was können wir zur Begründung dieser unserer Ansicht anführen?

Hierzu müssen wir kurz auf die entwicklungsgeschichtlichen Verhältnisse der Tuberositas tibiae eingehen. Wir beziehen uns dabei auf Fels, der 79 Tibiaköpfe vom Foetalalter bis ins 23. Lebensjahr anatomisch-makro- und mikroskopisch genau untersucht hat. Später hat der Japaner Susuki bei 5320 japanischen und koreanischen Mädchen und Knaben streng röntgenologische Untersuchungen durchgeführt. Aus diesen Untersuchungen ergibt sich, was wohl auch schon von den meisten Autoren früher behauptet wurde, daß die Tuberositas tibiae aus einem eigenen Knochenkern entsteht, welcher sich mit dem der Epi- und Diaphyse späterhin vereinigt. Susuki hat beobachtet, daß die Ossifikation bei den von ihm untersuchten Mädchen früher eintrat als bei den Knaben, was ohne weiteres mit der allgemeinen schnelleren

Entwicklung des weiblichen Körpers zusammenhängt. In der Foetalzeit entsteht von der knorpeligen Epiphyse der Tibia ein Fortsatz, der allmählich größer werdend, sich vorn an der Vorderseite der Tibia nach abwärts erstreckt. Der Fortsatz nimmt in den ersten Lebensjahren eine schnabelförmige Gestalt an und überragt die Knochengrenze zwischen Epiphyse und Diaphyse nach unten. Während in der Epiphyse schon sehr frühzeitig ein Knochenkern auftritt, gewöhnlich schon vor der Geburt oder gleich nach dieser, erhält der schnabelförmige Fortsatz ein oder zwei Knochenkerne im 10. -12. Lebensjahr. Die Verknöcherung des Fortsatzes findet im Alter vom 12. - 19. Lebensjahr statt, gerade in der Zeit, in der die Abrißfraktur so häufig vorkommt. Vor der Verknöcherung ist der Fortsatz durch einen Spaltraum, der mit Bindegewebe gefüllt ist, von der Tibia-metaphyse getrennt. Allmählich legt sich der Knorpel des Fortsatzes dicht an die Tibia-metaphyse. An der Stelle, wo der Knorpel der Diaphyse anliegt, erfolgt die Verknöcherung, von der Diaphyse aus genau so, wie an der Grenze zwischen Dia- und Epiphyse. Gleichzeitig werden die Knochenkerne größer.

Zahlreiche Beobachtungen haben gezeigt, besonders im Beginn der Röntgengenera, daß die Verknöcherung der Tuberositas tibiae durchaus nicht immer ungestört verläuft. Es ist das Verdienst Schlatters, das Interesse für die Pathologie der Tuberositas tibiae bei Jugendlichen wachgerufen zu haben. Eine reiche Literatur ist über die Schlattersche Krankheit entstanden. Die sogenannte Schlattersche Krankheit besteht darin, daß im Alter von 12 - 15 Jahren bei Knaben wesentlich häufiger als bei Mädchen, eine schmerzhaft verdickung in der Gegend der Tuberositas tibiae auftritt. Das Röntgenbild zeigt, daß das untere Ende des schnabelförmigen Fortsatzes von seiner Unterlage abgehoben ist, daß gewissermaßen die Knorpelbrücke, die zwischen dem Knochenkern, am unteren Ende des schnabelförmigen Fortsatzes und der bereits verknöcherten Epiphyse liegt, eingebrochen ist. Als Ursache konnte in einigen Fällen ein einmaliges Trauma festgestellt werden, in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle war dies aber trotz eingehender Nachforschung nicht möglich,

wohl aber ist bei sehr vielen Erkrankungen eine mehrjährige sportliche Betätigung der Erkrankung vorausgegangen. Besonders muß hier das Fußballspiel genannt werden. Ausführliche Zahlenangaben finden wir bei L. Domdey, diese gibt an, daß die 115 Fälle, über die sie schreibt, hauptsächlich Sportsleute und gerade Fußballspieler betrifft, und daß bei dem Zunehmen des Sportes auch die Krankheit zunimmt. Mandl rechnet 1 Prozent aller Sportverletzungen der Schlatterschen Erkrankung zu. In Schweden soll diese mehr verbreitet sein als sonstwo, da dort der Sport überhaupt mehr verbreitet und größten Umfang erreicht hätte (Hagelund). Soweit es sich um eine Ablösung des schnabelförmigen Fortsatzes durch ein einmaliges Trauma handelt, ist die Erkrankung durchaus in Parallele zu setzen zu unserer Abrißfraktur der Tuberositas tibiae. Der Unterschied besteht lediglich darin, daß es sich bei den reinen Schlatterschen Fällen um eine partielle Epiphysenlösung im Bereich des schnabelförmigen Fortsatzes handelt, während wir es mit einer regelrechten Fraktur zu tun haben. Von manchen Autoren ist dieser Unterschied nicht beachtet worden, sodaß manche Fälle echter Abrißfraktur unter der Diagnose der Schlatterschen Erkrankung gingen. Ob eine Abrißfraktur oder eine Epiphysenlösung entsteht hängt davon ab, wieweit die Verbindung des schnabelförmigen Fortsatzes mit der Diaphyse verknöchert ist. Da diese Verknöcherung erst nach dem fünfzehnten Jahre auftritt, erklärt sich zwanglos die Beobachtung, daß die Schlattersche Epiphysenlösung im Alter von 12 bis 15 Jahren auftritt, unsere Abrißfraktur dagegen das Alter von 14 bis 18 Jahren bevorzugt. Ein weiterer Unterschied liegt darin, daß bei der Schlatterschen Epiphysenlösung nur der untere Abschnitt, der dem Knochenkern des schnabelförmigen Fortsatzes entspricht, abgehoben ist, während bei der Abrißfraktur das abgebrochene Knochenstück häufig wesentlich weiter hinaufreicht. Schlatter selbst hat die Erklärung gegeben, es bestehe zwischen dem Knochenkern der Tuberositas tibiae und der Epiphyse eine nachgiebige Knochenbrücke. Wir erwähnen dies besonders im Hinblick auf die Verhältnisse bei unserem Falle. Bei

diesem besteht das abgerissene Knochenstück aus zwei Teilen. Wir glauben, daß die Fraktur des abgerissenen Knochenstückes in sich, d. h. das Zerbrechen des abgebrochenen Knochenstückes in zwei Teile damit zu erklären ist, daß die knöcherne Vereinigung zwischen Knochenkern des schnabelförmigen Fortsatzes und der Epiphyse noch nicht fest genug war. Auf einen wesentlichen Unterschied müssen wir noch hinweisen: Bei der Abrißfraktur liegt immer ein ganz offensichtliches unverkennbares erhebliches Trauma als Ursache vor, bei den Schlatterschen partiellen Frakturen, sogenannten Epiphysenlösungen, handelt es sich gewöhnlich um geringfügige Traumen. Häufig wurde dieses Trauma von den Erkrankten gar nicht einmal spontan angegeben, sie mußten erst durch sorgfältiges Eingehen auf die Vorgeschichte herausgebracht werden. Es besteht somit ein fließender Uebergang mit Trauma in der Anamnese und solchen ohne Trauma. Fälle ohne Trauma in der Anamnese sind durchaus nicht selten, Jacobsthal berichtet von drei Fällen, bei denen beim Erheben der Anamnese ein Trauma geradezu hineinfragen wollte, ohne das er auch nur eine Spur eines solchen entdecken konnte. Im Gegensatz dazu ließ sich in der Anamnese sportliche Betätigung erheblichen Grades feststellen. Das gibt uns den Schlüssel zum Verständnis: Es handelt sich auch bei den Fällen von Schlatterschen Erkrankungen mit Trauma in der Anamnese, nicht um eine Epiphysenlösung, die durch ein einziges Trauma hervorgerufen ist, sondern wir müssen annehmen, daß eine Schädigung vorliegt, für die die sportliche Beanspruchung verantwortlich zu machen ist, und zwar etwa in dem Sinne wie Baetzner auf dem Chirurgen-Kongreß 1929 ausgesprochen hat. Daß der „normale Verknöcherungsprozeß durch die funktionelle Beanspruchung gestört wird“. Das einmalige Trauma, das in der Anamnese angegeben ist, führte in einem schon vorher geschädigten Gewebe eine so schwere Veränderung herbei, daß die Erkrankung dem Patienten jetzt nicht mehr verborgen bleiben konnte. Daß es bei den schmerzhaften Verdickungen an der Tuberositas tibiae des Jugendlichen sich um chronische pathologische Zustände handelt, ist durch zahlreiche Beobach-

tungen sichergestellt. Iselin teilt mit, daß schon Hildebrand kurz nach Erscheinen der Schlatterschen Arbeit sich an zwei Fällen autoptisch davon überzeugen konnte, daß keinerlei Zeichen eines Traumas an der verdickten Tuberositas tibiae zu finden war, es fanden sich nur Veränderungen i. S. einer Exostosenbildung. Ähnliche Beobachtungen teilt auch Jacobsthal mit. Weiter weisen wir auf die bekannten Beobachtungen hin, die bei jugendlichen Fußballspielern erhoben werden. Es kommt bei diesen zu einer Atrophie an der Tuberositas tibiae unter dem Bilde der Schlatterschen Krankheit (Baetzner). James Fränkel konnte dieselben Veränderungen an vier orthopädischen Zöglingen nach Kriechübungen feststellen (Baetzner). Es besteht somit gar kein Zweifel, daß es bei Jugendlichen zu Schädigungen an der Tuberositas tibiae kommen kann, die sich in Störungen der Ossifikation äußern. Die Ursachen für diese Schäden sind in vielen Fällen durch Ueberbeanspruchung hervorgerufen. Liegt diese Ueberbeanspruchung auf dem Gebiete sportlicher Betätigung, so haben wir damit einen echten Sportschaden i. S. Baetzners vor uns.

Wir haben oben die Schlattersche Erkrankung mit unserer traumatischen Abrißfraktur der Tuberositas tibiae in eine gewisse Parallele gesetzt. Es liegt jetzt nahe für unsere Abrißfraktur, die nachweislich eine ausgesprochene Sportverletzung Jugendlicher ist, einen Sportschaden i. S. Baetzners als begünstigende Ursache anzunehmen. Wie weit diese Annahme berechtigt ist, ist schwer nachzuweisen. Wir führen für unsere Annahme aus: Einmal, die analogen Verhältnisse bei der Schlatterschen Erkrankung, zum andern Mal, die Veränderungen am Röntgenbilde, die wir in unserem Falle feststellen konnten und die Veränderungen, die wir in unserem Falle außer der Abrißfraktur am Knochen festgestellt haben. Es handelt sich da, um es noch mal zu wiederholen, um eine Exostosenbildung mit Fraktur (?) an dem unteren Rande der Kniescheibe, Abb. 1 c, eine Veränderung, die ein charakteristisches Bild eines Baetznerschen Sportschadens darstellt. Im gleichen Sinne spricht der Knochenschatten bei Abb. 2 f. Vielleicht sind auch die Höcker in der Fossa poplitea, Ab-

bildung 1, 3, 4 und 5 c, i. S. eines Baetznerschen Sportschadens, wie sie später auch von Pitzen erwähnt werden, aufzufassen. Aus der Literatur können wir für unsere Annahme, daß ein vorher bestehender Sportschaden für die Abrißfraktur aetiologisch beteiligt ist, nichts nachweisen. Bei unserem geringen Beobachtungsmaterial kann unsere Annahme noch nicht zu einer Tatsache erhärtet werden, wohl aber bildet sie eine Arbeitshypothese, die bei zukünftigen Beobachtungen zu berücksichtigen ist.

Unsere Erörterungen der Aetiologie der Fraktur der Tuberositas tibiae können wir dahin zusammenfassen, daß die Fraktur allein, durch die Gewalt des Traumas eintreten kann, daß es aber durchaus möglich ist, daß das Trauma auf eine durch Sportschaden beeinträchtigte Stelle trifft. Zur endgültigen Klärung sind weitere Beobachtungen erforderlich.

Wenn wir somit gesehen haben, daß in bezug auf die Aetiologie der Abrißfraktur der Tuberositas tibiae noch zum Teil schwierige Fragen zu lösen sind, so liegen die Verhältnisse in bezug auf die Genese und Therapie wesentlich einfacher.

Die Diagnose der Abrißfraktur der Tuberositas tibiae stellt im allgemeinen keine schwierige Aufgabe dar. Wenn sie zuweilen nicht gestellt wurde, so hat das seinen Grund wohl darin, daß der Untersucher bei der Seltenheit der Verletzung gar nicht daran gedacht hat. Die typischen Symptome: Der Druckschmerz an der Bruchstelle, das fühlbare Bruchstück, der Hochstand der Patella, die Strecklahmheit werden bei frischen Verletzungen die Diagnose zumeist rein klinisch sofort stellen lassen. Schwieriger wird die Erkennung der Verletzung, wenn durch einen angedeuteten Bluterguß ins Gelenk und am oberen Tibiaende die Beobachtung der genannten Symptome erschwert wird.

Differentialdiagnostisch kommen in Betracht: Patellarbrüche, insbesondere mit Abriß des unteren Patellastückes. Hier ist in manchen Fällen die abgerissene Tuberositas tibiae

für ein abgerissenes Patellastück gehalten worden. Genaue Untersuchung auf Druckschmerz an der Tuberositas tibiae dürfte vor diesem Irrtum bewahren. Weiterhin kann ein Riß des Lig. patellae angenommen werden, besonders dann, wenn das abgerissene Tuberositasstück durch den Bluterguß nicht durchzufühlen ist oder in den Gelenkspalt hineingerutscht ist.

Wesentlich für die Vermeidung von Irrtümern erscheint uns an die Möglichkeit der Verletzung zu denken, im besonderen, wenn es sich um einen Sporttätigen im jugendlichen Alter handelt. Daß bei allen Knieverletzungen, die so schwer sind, daß eine Tuberositas-tibiae-Fraktur in Frage kommen kann, ein Röntgenbild gemacht wird, ist ja selbstverständlich. Deshalb wird unsere Verletzung jetzt wohl niemals übersehen werden können. Um eine richtige Therapie einleiten zu können, ist das Röntgenbild von ausschlaggebender Bedeutung.

Die Therapie kann eine konservative oder operative sein. Die konservative Therapie besteht darin, daß durch Fingerdruck das Bruchstück an seine Stelle zurückgebracht und dort durch fixierenden Verband (Heftpflasterstreifen) festgehalten wird. Dies allein dürfte indessen nicht genügen. Der Zug des Quadriceps und die Spannung der Gelenkkapsel durch den Bluterguß im Knie wird das Bruchstück immer wieder aus der richtigen Lage herausziehen. Diese Ursachen der Dislokation müssen deshalb beseitigt werden, was durch entsprechende Lagerung des Beins (Streckung im Kniegelenk, Beugung im Hüftgelenk zur Entspannung des Muskulus quadriceps), Herunterziehen der Patella durch entsprechende Heftpflasterstreifen, erreicht wird. Bei starkem Kniegelenkerguß werden die Punktion des Gelenkes und ein Druckverband den Zug durch die Gelenkkapsel vermindern.

Von unseren 33 Fällen sind 25 konservativ behandelt worden. Die Behandlung bestand in entsprechender Lagerung und Verbänden. Die Erfolge waren, soweit wir darüber

unterrichtet sind, im allgemeinen gut. Unter der angegebenen Behandlung stellte sich eine gute Funktion ein, doch verging darüber häufig recht lange Zeit. Wie aus unserer Tabelle ersichtlich ist, schwankt diese Zeit zwischen 8 Wochen und über 1 Jahr. Fast immer kam es zu einer knöchernen Vereinigung des abgebrochenen Tuberositasstückes mit der Diaphyse. Nur Sistach berichtet über einen Fall, bei dem es trotz 17 monatlicher Behandlung zu einer Pseudarthrose zwischen der abgebrochenen Tuberositas tibiae und Schienbein kam. Die Funktion des Streckapparates soll durch diesen Zustand nicht beeinträchtigt worden sein. Ueber Dauerresultate, d. h. Mitteilungen über den Zustand jahrelang nach der Verletzung, ist im Schrifttum nichts bekannt.

Operativer Behandlung sind bisher nur 8 Fälle unterzogen worden. Der erste Fall wurde 1887 von Will operiert. Will hatte allerdings in der Annahme einer Patellarfraktur operativ eingegriffen und erst bei der Operation die richtige Diagnose gestellt. Die Operateure haben im wesentlichen das Ziel verfolgt, die abgerissene Tuberositas tibiae irgendwie wieder an ihrer Stelle zu befestigen. Diese Befestigung geschah bei Sandberg und Dammermann mit Elfenbeinstift bzw. mit einem Pfriemen, beide Befestigungsmittel wurden nach achtzehn Tagen, nachdem sie sich spontan gelockert hatten, entfernt. Die übrigen Autoren haben das Bruchstück durch Naht mit Kattgut oder Seide befestigt, wie es auch in unserem Falle geschehen ist. Als besonders zweckmäßig hat sich erwiesen die fransenartigen Reste des Ligamentum patellae an dem Tibiaschaft zur Naht zu benutzen. Guten Zugang zur Verletzungsstelle schafft ein querverlaufender bogenförmiger Hautschnitt, wie er von Gaudier und Bouret, Linkenheld und in unserem Falle auch von Baetzner benutzt wurde. Die Operation bedeutet bei dem heutigen Stand der Asepsis keine Gefahr, sie kann eventuell ohne Schwierigkeiten in örtlicher Betäubung durchgeführt werden und ist im großen und ganzen für den Patienten als leichter Eingriff zu bezeichnen. Die Erfolge der operativen Behandlung sind ganz ausgezeichnete. Bei sämtlichen operierten Fällen dauerte es bis zu einer guten

Funktion des Kniegelenkes nie länger als zwei Monate. In unserem Falle konnte der Verletzte schon nach zwei Monaten als Akrobat seine Tätigkeit wieder aufnehmen. Operative Mißerfolge sind durch das Schrifttum nicht bekannt geworden. Es besteht kein Zweifel, daß die operative Behandlung einen wesentlichen Fortschritt gegenüber der konservativen bedeutet. Wir werden ihr im allgemeinen den Vorzug geben, es muß indessen zugegeben werden, daß auch eine richtig durchgeführte konservative Behandlung ein restlos befriedigendes Ergebnis erzielen kann. Welche Behandlungsart einzuschlagen ist, hängt vom Röntgenbilde ab. Bei starker Dislokation der Bruchstücke, besonders ins Gelenk hinein, besteht absolute Indikation zur Operation. Bei manchen Fällen kann konservative Behandlung versucht werden. Zeigen jedoch Kontrollaufnahmen, daß die Bruchstücke nicht tadellos an Ort und Stelle gehalten werden, so darf mit der Operation nicht lange gewartet werden, da veraltete Fälle, wie Fall Wollenberg zeigte, bei der Operation wesentlich mehr Schwierigkeiten machten als frische. Falls man sich zu einer konservativen Behandlung entschließt, müßte, was bisher von den Autoren nicht angegeben wurde, auf eine Punktion des Kniegelenkes Wert gelegt werden, weil durch Entfernung des Blutes aus dem Gelenk einmal die Neigung zur Dislokation infolge Verminderung der Kapselspannung begünstigt wird, zum anderen, weil die Beweglichkeit des Knies bei der notwendigen Ruhigstellung durch die bekannten Folgen eines haemarthros nicht gefährdet wird.

Es kam uns bei der vorstehenden Arbeit im wesentlichen darauf an, die Abrißfraktur der Tuberositas tibiae von der sportärztlichen Seite zu beleuchten. Wir haben dabei auf die Möglichkeit und Wahrscheinlichkeit eines Sportschadens in der Aetiologie der Fraktur hingewiesen und betont, daß gerade dieser Punkt auch durch unsere Arbeit noch nicht restlos geklärt, doch konnten wir an Hand der angeführten Fälle mit Bestimmtheit nachweisen, daß die Abrißfraktur in den meisten Entstehungen ein typischer Sportschaden ist.

Bei der großen Bedeutung, die die Baetznerschen Lehren vom Sportschaden für die zukünftige Gestaltung der Leibesübungen haben werden, ist es vornehmste Aufgabe der Wissenschaft, auch durch gründliche Kleinarbeit dem Sportarzt eine einwandfreie wissenschaftliche Grundlage für seine Förderungen in bezug auf die Gestaltung der Leibesübungen zu geben.

Am Schlusse der Arbeit möchte ich Herrn Prof. Baetzner für die vielseitigen Anregungen zu dieser Arbeit meinen besonderen Dank zum Ausdruck bringen.

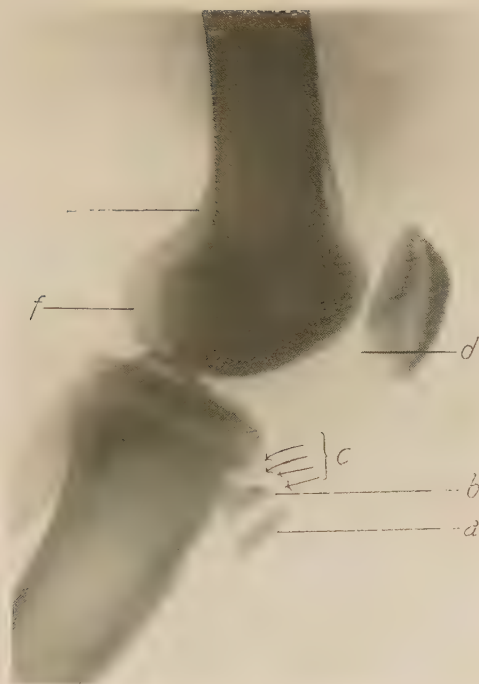


Abb. 1. Seitliche Röntgenaufnahme vor der Operation.

- a und b. Bruchstücke der Tuberositas tibiae.
- c. Fasernartige Knochenschatten.
- d. Exostose am unteren Rande der Kniescheibe.
- e. Höcker in der Fossa poplitea entsprechend dem Ursprung des med. gastrocnemius-Kopfes.
- f. Knochenschatten.



Abb. 2. Röntgenaufnahme von vorn nach hinten.
Kniescheibenkonturen punktiert.

f. Knochenschatten.

g. Oberer Kniescheibenrand.



Abb. 3.

Seitliche Röntgenaufnahme 18 Tage nach der Operation.

a und b. Bruchstücke der Tuberositas tibiae.

e. Höcker in der Fossa poplitea entsprechend dem Ursprung des
med. gastrocnemius-Kopfes.

d. Exostose an der Kniescheibe.

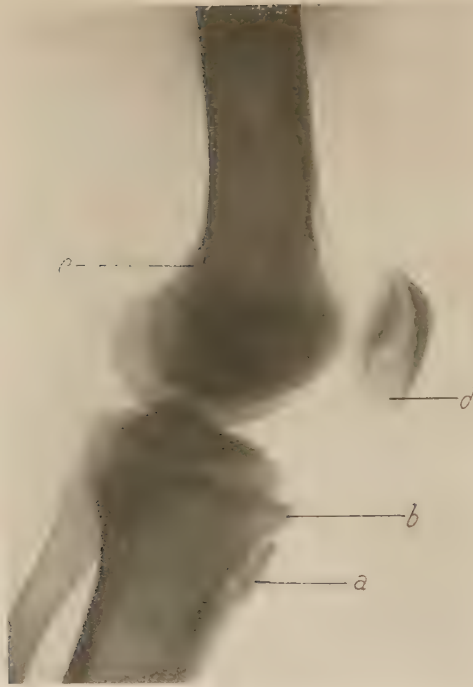


Abb. 4.

Seitliche Röntgenaufnahme 2 Monate nach der Operation.

- a. Unteres Bruchstück der Tuberositas tibiae.
- b. Oberes Bruchstück der Tuberositas tibiae.
- c. Höcker in der Fossa poplitea entsprechend dem Ursprung des med. gastrocnemius-Kopfes.
- d. Exostose am unteren Kniescheibenrande.



Abb. 5. Seitliche Aufnahme der gesunden Seite.

e. Höcker in der Fossa poplitea entsprechend dem Ursprung des med.
gastrocnemius-Kopfes.

Literatur.

- Ascher, Fritz Zur Kenntnis des Abrißbruches am kleinen Trochanter.
Archiv für orthopädische und Unfallchirurgie, Bd. XXI,
1923.
- Baetzner, W., Sportschäden am Bewegungsapparat.
Verlag Urban Schwarzenberg, 1927.
- do. Die Leibesübungen, Heft 24, 1928.
- do. Die Leibesübungen, Heft 5, 1929.
- do. Ueber Sportschäden.
Med. Klinik Nr. 51, 1928.
- Breuer, A., Die Abrißfraktur der Tuberositas tibiae.
Med. Diss., Köln 1923.
- Dammermann, S., Zerreißung des Lig. Pat. propr. und Rißfraktur der
Tuberositas tibiae.
Med. Diss., Berlin 1895.
- Domdey, L., Die Schlattersche Krankheit.
Med. Diss.
- Friis, Ivar, Fractura tuberositatis tibiae (durch Abriß) hospitalis
Tidenae 1898, 4, Raekke Bd. 4, Nr. 19, S. 485.
- Fels, Ueber die Entwicklung der Tuberositas tibiae und
Genese der Schlatterschen Krankheit.
Archiv für klinische Chirurgie. Bd. 129, 1924.
- Gaudier et Bouret, De l'arachement de la tuberositae autereure du tibiae.
Revue de chirurgie 1905, Nr. 9, S. 305.
- Hagelung, Patrik, Die spastische Funktionsstörung und die spastische
Deformität vom orthopädischen Gesichtspunkt.
Zentralzeitschrift für orthopädische Chirurgie, Bd. 46,
Heft 4, S. 507—514, 1925.
- Heidenreich, A., Fractura de l'Extrémité supérieure de tibia ch II,
S. 49. Thèse Paris 1877, Nr. 43.
- Jacobsthal, Ueber die in der Adoleszenz auftretende Verdickung
der Tuberositas tibiae.
Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, Bd. 86, S. 493.
- Iselin, Wachstumsbeschwerden zur Zeit der knöchernen Ent-
wicklung der Tuberositas Metatarsi quinti.
Deutsche Zeitschrift für Chirurgie 1912, Bd. 117.

- Key, Lancet, 1827, vol II, S. 32.
- Linkenheld, Doppelseitige Rißfraktur der Tuberositas tibiae.
Deutsche Zeitschrift für Chirurgie 1907, Bd. 87.
- Lotheisen, Ueber Zerreißen im Streckapparat des Kniegelenkes.
Beitrag zur klinischen Chirurgie, Bd. 24, XXIII, S. 673.
- Ludloff, K., Ueber Wachstum und Architektur der unteren Femur epiphyse und oberen tibia epiphyse.
Ein Beitrag zur Röntgendiagnostik.
- Malgaigne, J. F., Traité des Fractures et des Luxations.
1895 t II ch 23 § 6, Luxation de la rotule en haut.
- Mandl, F., Die Chirurgie der Sportunfälle.
1925, Berlin-Wien.
- Mazzoni, G., Distacco della tuberosita della tibia per avulsione.
Bullettino della Societa Lomcisiana delgi Ospedali di Rone a Sitzung v. 22. 2. 1882.
- Müller, E., Die Rißfraktur der Spina tibiae.
Beitrag zur klinischen Chirurgie, 1888, Bd. III ch. IX, S. 257.
- Morgan, Fractura of the tubercle of the tibia by the muscular action of the rectus femoris.
Medical Times and Gazette London 1853, t I, S. 268.
- Pitha, V., Zerreißen des Kniegelenkbandes.
Handbuch der Allgemeinen und speziellen Chirurgie, IV, Extremitäten, Abt. II, S. 267.
- Pitzen, Kniegelenkerguß und Knochenschädigungen infolge von Ueberanstrengungen beim Sport.
Münchener med. Wochenschrift 1928, Nr. 18.
- Richet, A., Traité pratique d'Anatomie Médico chirurgical 1865,
Du Genau, S. 1052, od 1877, S. 1262.
- Sandberg, J., Fractura tuberositatis tibiae.
Medicinsk Revue (Bergen Norwegisch), 1889 Juli S. 197.
- Schlatter, Verletzungen des schnabelförmigen Fortsatzes der oberen Tibia epiphyse.
Beitrag zur klinischen Chirurgie, Bd. 38, XXVI, S. 874,
und Korrespondenzblatt für Schweizer Aerzte, 1904, S. 194 und 199.

- Sistach, Traitement des déchirures du ligament rotulien.
Archives générales de médecine, juillet 1870, S. 11.
- Stabell, T., Fractura tuberositatis tibiae.
Tidskrift for praktisk Medicin. Kristiania 1887. 1. 4.
Nr. 7, S. 13.
- Strebel, Leibesübungen, 1928, Heft 24.
- Susuki, Motoharu, Tokio 1925.
- Tagliavache, N., Apophysitis und Fraktur der Tuberositas tibiae. 1926.
- Usland, Isolierte Abrißfraktur als Sportverletzung.
Med. Revue Bd. 37, 1920, zit. n. Zentralorgan für ges.
Chirurgie, 1921, Bd. 12.
- Vogt, P., Ein Fall von Abreißung der Tuberositas tibiae durch
Muskelaktion.
Berl. klin. Wochenschrift 1869, S. 225.
- Volkmann in Virchow-Hirsch Jahresbericht über die Fortschritte
und Leistungen in der gesamten Medizin. 1869 t II,
S. 354.
- Vuliet, H., La fractura de la tuberosité antérieure du tibiae.
Revue médicale de la Suisse Romande, 1904, S. 342.
- Ware, Fractur of the tibia tubercle.
Ann. of Surg. London 1904 Nov.
- Weinlechner, Ueber subkutane Muskeleinrisse.
Wiener med. Blätter 1881, Nr. 51.
- Will, I. C. O., On fractur of the tubercle of the tibia.
British medical journal, London 1887. 22 1 t I, S. 152.
- Willems, C., Anals de la société Belge de chirurgie.
Séance du 3 décembre 1897, S. 222.
- Wollenberg, Abrißfraktur der Tuberositas tibiae.
Deutsche medizinische Wochenschrift, 1904, Nr. 43,
S. 1566.

Lebenslauf.

Geboren den 12. Mai 1892 in der deutschen Kolonie Helenendorf, Kaukasus, als Sohn des dortigen Bürgers Jakob Kühfuß und dessen Ehefrau Elisabeth, geb. Andriß.

Die Volksschule zu Helenendorf besuchte ich von 1899 bis 1905, anschließend das Gymnasium und im Sommer 1912 machte ich das Abitur zu Elisabethpol. Vom Herbst 1913 bis Sommer 1914 studierte ich an der Universität Charkow. Bei Ausbruch des Weltkrieges mußte ich mein Studium unterbrechen und war im Krankenhaus des Roten Kreuzes zu Helenendorf tätig. Von 1915 bis 1917 wurde ich in das Militär eingereiht. Nach der russischen Revolution arbeitete ich zu Hause in Helenendorf. Zu Weihnachten 1922 kam ich nach Deutschland und wurde im Frühjahr 1923 in Berlin an der Friedrich-Wilhelms-Universität immatrikuliert. Im Sommer 1925 machte ich meine ärztliche Vorprüfung und im Sommer 1928 meine ärztliche Hauptprüfung in Berlin.

